

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию Псковской области

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Инженерно-экономический лицей"

РАССМОТРЕНО
Педагогическим советом

Протокол №1
от "30" августа 2022г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор:

_____ Ярышкина Ю.А.

Приказ №52

от "31" августа 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
(ID 2646924)
Учебного предмета
«ФИЗИКА»
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ
(для 7-9 классов образовательных организаций)**

Великие Луки 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание программы направлено на формирование естественнонаучной грамотности учащихся и организацию изучения физики на деятельностной основе. В ней учитываются возможности предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественнонаучных учебных предметов на уровне основного общего образования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Курс физики — системообразующий для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. Физика — это предмет, который не только вносит основной вклад в естественнонаучную картину мира, но и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, т.е. способа получения достоверных знаний о мире. Наконец, физика — это предмет, который наряду с другими естественнонаучными предметами должен дать школьникам представление об увлекательности научного исследования и радости самостоятельного открытия нового знания.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественнонаучной грамотности и интереса к науке у основной массы обучающихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разных сферах деятельности. Но не менее важной задачей является выявление и подготовка талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественнонаучных исследований и создании новых технологий. Согласно принятому в международном сообществе определению, «Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- научно объяснять явления,
- оценивать и понимать особенности научного исследования,
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Изучение физики способно внести решающий вклад в формирование естественнонаучной грамотности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации, протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн.

Цели изучения физики:

- приобретение интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;

- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих задач:

- приобретение знаний о дискретном строении вещества, о механических, тепловых, электрических, магнитных и квантовых явлениях;
- приобретение умений описывать и объяснять физические явления с использованием полученных знаний;
- освоение методов решения простейших расчётных задач с использованием физических моделей, творческих и практикоориентированных задач;
- развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;
- освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;
- знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с ФГОС ООО физика является обязательным предметом на уровне основного общего образования. Данная программа предусматривает изучение физики на базовом уровне в объёме 238 ч за три года обучения по 2 ч в неделю в 7 и 8 классах и по 3 ч в неделю в 9 классе.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

7 КЛАСС

Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира

Физика — наука о природе, изучает физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.

Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц.

Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественнаучный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.

Демонстрации

1. Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления.
2. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.

Лабораторные работы и опыты

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.
2. Измерение расстояний.
3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.
4. Определение размеров малых тел.
5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.
6. Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. опыты, доказывающие дискретное строение вещества. опыты, доказывающие дискретное строение вещества.

Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.

Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомномолекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомномолекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды. Особенности агрегатных состояний воды.

Демонстрации

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц веществ.

Лабораторные работы и опыты

1. Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).
2. опыты по наблюдению теплового расширения газов.
3. опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Раздел 3. Движение и взаимодействие

Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения.

Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.

Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах (МС). Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике (МС).

Демонстрации

1. Наблюдение механического движения тела.
2. Измерение скорости прямолинейного движения.
3. Наблюдение явления инерции.
4. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.
5. Сравнение масс по взаимодействию тел.
6. Сложение сил, направленных по одной прямой.

Лабораторные работы и опыты

1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.).
2. Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.
3. Определение плотности твёрдого тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов

Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины. Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы.

Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

Демонстрации

1. Зависимость давления газа от температуры.
2. Передача давления жидкостью и газом.
3. Сообщающиеся сосуды.
4. Гидравлический пресс.
5. Проявление действия атмосферного давления.
6. Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и плотности жидкости.
7. Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.
8. Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

Лабораторные работы и опыты

1. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.

2. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.
3. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.
4. опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.
5. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия

Механическая работа. Мощность.

Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту и технике.

Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике.

Демонстрации

Примеры простых механизмов

Лабораторные работы и опыты

1. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
2. Исследование условий равновесия рычага.
3. Измерение КПД наклонной плоскости.
4. Изучение закона сохранения механической энергии.

8 КЛАСС

Раздел 1. Тепловые явления

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие.

Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц.

Внутренняя энергия Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса. Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение (МС). Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Влажность воздуха. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды (МС). Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах (МС).

Демонстрации

1. Наблюдение броуновского движения
2. Наблюдение диффузии
3. Наблюдение явлений смачивания и капиллярных явлений
4. Наблюдение теплового расширения тел
5. Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении
6. Правила измерения температуры
7. Виды теплопередачи
8. Охлаждение при совершении работы

9. Нагревание при совершении работы внешними силами
10. Сравнение теплоёмкостей различных веществ
11. Наблюдение кипения
12. Наблюдение постоянства температуры при плавлении
13. Модели тепловых двигателей

Лабораторные работы и опыты

1. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения
2. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара
3. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел
4. Определение давления воздуха в баллоне шприца
5. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения
6. Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры
7. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил
8. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды
9. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром
10. Определение удельной теплоёмкости вещества
11. Исследование процесса испарения
12. Определение относительной влажности воздуха
13. Определение удельной теплоты плавления льда

Раздел 2. Электрические и магнитные явления

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами).

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах.

Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током.

Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии.

Демонстрации

1. Электризация тел
2. Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел
3. Устройство и действие электроскопа
4. Электростатическая индукция
5. Закон сохранения электрических зарядов
6. Проводники и диэлектрики
7. Моделирование силовых линий электрического поля
8. Источники постоянного тока
9. Действия электрического тока
10. Электрический ток в жидкости
11. Газовый разряд
12. Измерение силы тока амперметром
13. Измерение электрического напряжения вольтметром
14. Реостат и магазин сопротивлений
15. Взаимодействие постоянных магнитов
16. Моделирование невозможности разделения полюсов магнита
17. Моделирование магнитных полей постоянных магнитов
18. Опыт Эрстеда
19. Магнитное поле тока. Электромагнит
20. Действие магнитного поля на проводник с током
21. Электродвигатель постоянного тока
22. Исследование явления электромагнитной индукции
23. Опыты Фарадея
24. Зависимость направления индукционного тока от условий его возникновения
25. Электрогенератор постоянного тока

Лабораторные работы и опыты

1. Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении
2. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики
3. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока
4. Измерение и регулирование силы тока
5. Измерение и регулирование напряжения
6. Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе
7. Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала
8. Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов
9. Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов
10. Определение работы электрического тока, идущего через резистор
11. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе
12. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней
13. Определение КПД нагревателя
14. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов
15. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении
16. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку

17. Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке
18. Изучение действия магнитного поля на проводник с током
19. Конструирование и изучение работы электродвигателя
20. Измерение КПД электродвигательной установки
21. Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.

9 КЛАСС

Раздел 1. Механические явления

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея. Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения.

Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Движение планет вокруг Солнца (МС). Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.

Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.

Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение (МС).

Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.

Демонстрации

1. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта
2. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта
3. Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения
4. Исследование признаков равноускоренного движения
5. Наблюдение движения тела по окружности
6. Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики
7. Зависимость ускорения тела от массы тела и действующей на него силы
8. Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел
9. Изменение веса тела при ускоренном движении
10. Передача импульса при взаимодействии тел
11. Преобразования энергии при взаимодействии тел
12. Сохранение импульса при неупругом взаимодействии
13. Сохранение импульса при абсолютно упругом взаимодействии
14. Наблюдение реактивного движения

15. Сохранение механической энергии при свободном падении

16. Сохранение механической энергии при движении тела под действием пружины

Лабораторные работы и опыты

1. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки
2. Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости
3. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости
4. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости
5. Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы
6. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления
7. Определение коэффициента трения скольжения
8. Определение жёсткости пружины
9. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности
10. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков
11. Изучение закона сохранения энергии

Раздел 2. Механические колебания и волны

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны (МС).

Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук.

Демонстрации

1. Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости
2. Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине
3. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса
4. Распространение продольных и поперечных волн (на модели)
5. Наблюдение зависимости высоты звука от частоты
6. Акустический резонанс

Лабораторные работы и опыты

1. Определение частоты и периода колебаний математического маятника
2. Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника
3. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити
4. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза
5. Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза
6. Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины
7. Измерение ускорения свободного падения

Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.

Демонстрации

1. Свойства электромагнитных волн
2. Волновые свойства света

Лабораторные работы и опыты

1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона

Раздел 4. Световые явления

Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.

Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах.

Линза. Ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа (МС). Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.

Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.

Демонстрации

1. Прямолинейное распространение света.
2. Отражение света.
3. Получение изображений в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах.
4. Преломление света.
5. Оптический световод.
6. Ход лучей в собирающей линзе.
7. Ход лучей в рассеивающей линзе.
8. Получение изображений с помощью линз.
9. Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.
10. Модель глаза.
11. Разложение белого света в спектр.
12. Получение белого света при сложении света разных цветов.

Лабораторные работы и опыты

1. Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.
2. Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале.
3. Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух—стекло».
4. Получение изображений с помощью собирающей линзы
5. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.
6. Опыты по разложению белого света в спектр.
7. Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.

Раздел 5. Квантовые явления

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.

Радиоактивность. Альфа, бета и гаммаизлучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель

атомного ядра. Изотопы.

Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд (МС).

Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы (МС).

Демонстрации

1. Спектры излучения и поглощения.
2. Спектры различных газов.
3. Спектр водорода.
4. Наблюдение треков в камере Вильсона.
5. Работа счётчика ионизирующих излучений.
6. Регистрация излучения природных минералов и продуктов.

Лабораторные работы и опыты

1. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.
2. Исследование треков: измерение энергии частицы по тор мозному пути (по фотографиям).
3. Измерение радиоактивного фона.

Повторительно-обобщающий модуль

Повторительно-обобщающий модуль предназначен для систематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики, а также для подготовки к Основному государственному экзамену по физике для обучающихся, выбравших этот учебный предмет.

При изучении данного модуля реализуются и систематизируются виды деятельности, на основе которых обеспечивается достижение предметных и метапредметных планируемых результатов обучения, формируется естественно-научная грамотность: освоение научных методов исследования явлений природы и техники, овладение умениями объяснять физические явления, применяя полученные знания, решать задачи, в том числе качественные и экспериментальные.

Принципиально деятельностный характер данного раздела реализуется за счёт того, что учащиеся выполняют задания, в которых им предлагается:

- на основе полученных знаний распознавать и научно объяснять физические явления в окружающей природе и повседневной жизни;
- использовать научные методы исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез и получения теоретических выводов;
- объяснять научные основы наиболее важных достижений современных технологий, например, практического использования различных источников энергии на основе закона пре-вращения и сохранения всех известных видов энергии.

Каждая из тем данного раздела включает экспериментальное исследование обобщающего характера. Раздел завершается проведением диагностической и оценочной работы за курс основной школы.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение учебного предмета «Физика» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Патриотическое воспитание:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных физиков.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Эстетическое воспитание:

- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

Ценности научного познания:

- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

Трудовое воспитание:

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

Экологическое воспитание:

- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;
- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
- планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;
- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;
- сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;
- выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;
- публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

Совместная деятельность (сотрудничество):

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы; обобщать мнения нескольких людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

— ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

Принятие себя и других:

— признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

7 КЛАСС

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

— использовать понятия: физические и химические явления; наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза; единицы физических величин; атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное); механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сил, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

— различать явления (диффузия; тепловое движение частиц вещества; равномерное движение; неравномерное движение; инерция; взаимодействие тел; равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения; передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами; атмосферное давление; плавание тел; превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

— распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе; действие силы трения в природе и технике; влияние атмосферного давления на живой организм; плавание рыб; рычаги в теле человека; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

— описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

— характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

— объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практикоориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1—2 логических шагов с опорой на 1—2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;

— решать расчётные задачи в 1—2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, под-

- ставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные, необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;
 - проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;
 - выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов; записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
 - проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела; силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел; силы упругости от удлинения пружины; выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело; условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков); участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
 - проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела; сила трения скольжения; давление воздуха; выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело; коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;
 - соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
 - указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;
 - характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;
 - приводить примеры / находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
 - осуществлять отбор источников информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
 - использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического

содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

— создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2—3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

— при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

8 КЛАСС

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

— использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха; температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель; элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;

— различать явления (тепловое расширение/сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение); электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

— распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега; электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов; магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

— описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

— характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей

(на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля - Ленца, закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

— объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1 - 2 логических шагов с опорой на 1 - 2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей; решать расчётные задачи в 2 - 3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;

— распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;

— проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры; скорости процесса остывания/нагревания при излучении от цвета излучающей/поглощающей поверхности; скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности; электризация тел и взаимодействие электрических зарядов; взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов; действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования; описывать ход опыта и формулировать выводы;

— выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин; сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;

— проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника; силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике; исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

— проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;

— соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

— характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители; электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

- распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат); составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;
- приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

9 КЛАСС

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, центростремительное ускорение, невесомость и перегрузки; центр тяжести; абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие; механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук; электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, свет, близорукость и дальновзоркость, спектры испускания и поглощения; альфа, бета и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;
- различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы,

реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений; естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов; действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

— описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

— характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

— объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2—3 логических шагов с опорой на 2—3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;

— решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2—3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;

— распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

— проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии; зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний; прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр; изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе; наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования; описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы;

— проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы); обосновывать выбор способа измерения/измерительного прибора;

- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости; периода колебаний математического маятника от длины нити; зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследование, самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей линзы, радиоактивный фон): планировать измерения; собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции; вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;
- использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач; оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;
- приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практические работы	
Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира					
1.1.	Физика — наука о природе	2			Урок "Что изучает физика. некоторые физические термины. Наблюдение и опыт" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2603/start/
1.2.	Физические величины	3		2	Урок "Физические величины и их измерение. Измерение и точность измерения. Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Определение объёма твёрдого тела" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2602/start/
1.3	Естественно- научный метод познания	1			Урок "Человек и окружающий его мир" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/1526/start/
Итого по разделу		6			
Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества					
2.1.	Строение вещества	2		1	Урок "Строение вещества. Молекулы и атомы. Измерение размеров малых тел" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/1533/main/
2.2.	Движение и взаимодействие частиц вещества	1			Урок "Броуновское движение. Диффузия. Взаимное притяжение и отталкивание молекул. Смачивание и капиллярность" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/1534/start/
2.3.	Агрегатные состояния вещества	2	1		Урок "Агрегатные состояния вещества" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/1532/start/
Итого по разделу		5			
Раздел 3. Движение и взаимодействие тел					
3.1.	Механическое движение	7	1	1	Урок "Механическое движение" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/1488/start/ Урок "Скорость. Единица скорости" (Инфоурок) https://www.youtube.com/watch?v=8fnhSURgFDk Урок "Равномерное и неравномерное движение" (Инфоурок) https://www.youtube.com/watch?v=_xWTbqcDlHw
3.2.	Инерция, масса, плотность	5		1	Урок "Инерция" (Инфоурок) https://www.youtube.com/watch?v=EIy8Is2Atzw Урок "Плотность и масса. Определение плотности твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2601/start/ Урок "Плотность вещества" (Инфоурок) https://www.youtube.com/watch?v=oVvQbUnzoNg
3.3.	Сила. Виды сил	11	1	3	Урок "Сила" (Инфоурок) https://www.youtube.com/watch?v=LM_4dezEr7I Урок "Равнодействующая сила" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2973/start/ Урок "Сила упругости. Закон Гука. Динамометр. Градуировка динамометра. Исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины. Определение коэффициента упругости пружины" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2600/start/ Урок "Вес тела" (Инфоурок) https://www.youtube.com/watch?v=hhwyygj1bYs Урок "Сила трения. Трение в природе и технике" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/1536/start/
Итого по разделу		23			
Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов					
4.1.	Давление. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами	3			Урок "Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля" (Инфоурок) https://www.youtube.com/watch?v=GFUfqcupe8Q
4.2.	Давление жидкости	4		1	Урок "Расчёт давления жидкости на дно и стенки сосуда" (Инфоурок) https://www.youtube.com/watch?v=Kjc0RUvPKJk

4.3.	Атмосферное давление	4			Урок "Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/1535/start/
4.4.	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело	7	1	1	Урок "Действие жидкости и газа на погруженное в них тело" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2968/start/ Урок "Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2967/start/ Урок "Архимедова сила" (Инфоурок) https://www.youtube.com/watch?v=o6W_dPn2Z38
Итого по разделу		18			
Раздел 5. Работа и мощность. Энергия					
5.1.	Работа и мощность	2			Урок "Механическая работа. Мощность" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2965/start/
5.2.	Простые механизмы	7		1	Урок "Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге " (Инфоурок) https://www.youtube.com/watch?v=hrX9kNDOFD4
5.3.	Механическая энергия	5			Урок "Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Изучение изменения потенциальной и кинетической энергий тела при движении тела по наклонной плоскости" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2597/start/
Итого по разделу:		14			
Резервное время		2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	11	

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практические работы	
Раздел 1. Тепловые явления					
1.1.	Строение и свойства вещества	5			Урок "Агрегатные состояния вещества" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2987/start/
1.2.	Тепловые процессы	26	2	2	Урок "Температура и тепловое движение. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2595/start/ Урок "Теплопередача. Виды теплопередачи" (Инфоурок) Теплопередача. Виды теплопередач Урок "Количество теплоты. Удельная теплоёмкость. Расчёт количества теплоты" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2989/start/ Урок "Количество теплоты" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/e3f7dc7a-59eb-41c5-93d6-b534ce4ccc97 Урок "Плавление и отвердевание кристаллических тел" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/1539/start/ Урок "Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Кипение. Удельная теплота парообразования" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2985/start/ Урок "Испарение. Ненасыщенный и насыщенный пар" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/c792514e-0769-41ca-a6e1-3b238ac65510 Урок "Кипение. Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха" (Инфоурок) https://www.youtube.com/watch?v=TF_IHILQwzU Урок "Энергия топлива. Принципы работы тепловых двигателей. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. Реактивный двигатель. Холодильные машины. Тепловые машины и экология. Обобщение по теме «Тепловые двигатели»" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2593/start/ Урок "Работа газа и пара при расширении. Тепловые двигатели" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/4073d04d-b52c-44c1-81d7-b0ff372b725f
Итого по разделу		31			
Раздел 2. Электрические и магнитные явления					

2.1.	Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие	6			Урок "Электризация тел. Взаимодействие заряженных тел" (Инфоурок) https://www.youtube.com/watch?v=ULWRuqcRjRA
2.2.	Постоянный электрический ток	18	1	6	Урок "Электрический ток. Источники электрического тока. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электрический ток в различных средах. Примеры действия электрического тока" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2591/start/ Урок "Электрический ток в металлах. Действия электрического тока. Направление электрического тока" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/4952dd05-b13a-4543-98fd-6ee279ab07aa Урок "Сила тока, единицы силы тока. Амперметр, измерение силы тока" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/253d1b0f-6c06-458d-bfa4-5b5b560a4237 Урок "Электрическое напряжение, единицы напряжения. Вольтметр, измерение напряжения" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/dd785d7c-a7d5-4196-b5e9-fcb96d2e84ef Урок "Электрическая цепь. Направление электрического тока. Сила тока" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2982/start/ Урок "Зависимость силы тока от напряжения. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/9ab68724-4358-4cf4-97fe-6aefd56fe9af Урок "Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Реостаты" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/28fc8a11-75f3-4afd-b464-96e566273812 Урок "Последовательное соединение проводников" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/10c4a006-15bb-47a0-9bfc-82a0a9b58f45 Урок "Параллельное и смешанное соединение проводников" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/b8d6df72-0970-4cc2-85ca-6663fb10241a Урок "Тепловое действие тока. Закон Джоуля–Ленца" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/e4fb050d-d508-4803-bcf1-c06f77634ba7 Урок "Мощность электрического тока. Электрические нагревательные приборы" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2588/start/
2.3.	Магнитные явления	4		1	Урок "Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/8f87bab1-ca4d-4cbe-88f1-2b38dea1c8cf Урок "Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/dca9460f-d6a7-48b3-b4f1-296a8333705b
2.4.	Электромагнитная индукция	6	1	1	Урок "Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Правило Ленца" (Физика. Просто о сложном) https://rutube.ru/video/aacc52e4f9b4c7c2107176937cf5b71f/
Итого по разделу		34			
Резервное время		3			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	10	

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	контрольные работы	практические работы	
Раздел 1. Механические явления					

1.1.	Механическое движение и способы его описания	12	1	2	<p>Урок "Материальная точка. Система отсчета" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/6eb23164-cede-4464-90c6-9d53ac3c78e5</p> <p>Урок "Перемещение" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/bd62466b-4e20-4170-b1fb-05313c4a408e</p> <p>Урок "Прямолинейное и криволинейное движение" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/d2fce5db-3955-4f49-800a-fe4e38b37928</p> <p>Урок "Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/a82b4d6e-5fe3-4a3b-812a-d3b5b73af8aa</p> <p>Урок "Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/cdcd9cd7-ba30-4e1c-8545-54ab4612405f</p> <p>Урок "Движение тела по окружности. Период и частота" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/1530/start/</p>
1.2.	Взаимодействие тел	23	1	2	<p>Урок "Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/9a159783-6f1b-4cf4-97ce-b2baeacb9ff0</p> <p>Урок "Второй закон Ньютона" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/36b6ad36-e3bf-4cc0-9dea-435a7d8b2bbf</p> <p>Урок "Третий закон Ньютона" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/f2d4f4a7-9ca7-43e4-9ea2-99fc1eab3f78</p> <p>Урок "Свободное падение тел" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/80761c22-ce7d-4689-aad3-4e7c8833eb6e</p> <p>Урок "Закон всемирного тяготения" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/6701717d-d1cd-473f-a99a-4df725389d0d</p> <p>Урок "Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/41640ee1-a520-4e69-b650-b356e836500dc</p>
1.3.	Законы сохранения	16	1		<p>Урок "Импульс тела. Закон сохранения импульса" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/a1ba3a48-d309-43c3-8bc4-8b6740a015cd</p> <p>Урок "Реактивное движение. Ракеты" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/f554295f-12cd-477b-a2d5-70aaa8f78c88</p>
Итого по разделу		51			
Раздел 2. Механические колебания и волны					
2.1.	Механические колебания	9		2	<p>Урок "Колебательное движение. Свободные колебания" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/70195f83-503c-4a65-894d-563568e781e9</p> <p>Урок "Распространение колебаний в среде. Волны" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/c0bc8a57-bf73-4f8e-b1e0-ad6841680a5b</p> <p>Урок "Маятник. Характеристики колебательного движения. Период колебаний математического маятника" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3019/start/</p>
2.2.	Механические волны. Звук	3	1		<p>Урок "Волновые явления. Длина волны. Скорость распространения волн" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3017/start/</p> <p>Урок "Источник звука. Звуковые колебания" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/eaabb954-dff5-4d98-9bc8-86a86e1664d6</p> <p>Урок "Высота, тембр и громкость звука" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/d416e6ac-a5be-46c1-95a9-b3295d67466c</p> <p>Урок "Отражение звука. Звуковой резонанс" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/dd7672d2-83ab-40c2-8482-4c9913a1b84f</p>
Итого по разделу		12			
Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны					

3.1.	Электромагнитное поле и электромагнитные волны	5			Урок "Электромагнитное поле" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/05ebd8b9-e3a3-48b8-839f-ddc38b58a12a Урок "Электромагнитные волны" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/edde7226-1321-4408-9cf5-3486e55cc1f2 Урок "Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3008/start/
Итого по разделу		5			
Раздел 4. Световые явления					
4.1.	Законы распространения света	6		2	Урок "Преломление света. Физический смысл показателя преломления" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/214da484-dd90-4ccf-b9c4-d44da24a4348
4.2.	Линзы и оптические приборы	6		1	Урок "Линзы" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3004/start/ Урок "Изображение, даваемое линзой" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3003/start/ Урок "Глаз как оптическая система. Оптические приборы" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3001/start/
4.3.	Разложение белого света в спектр	4	1		Урок "Разложение белого света на цвета. Дисперсия света" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3000/start/ Урок "Типы оптических спектров" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/8499c2da-3948-485c-8739-5df13ff72317
Итого по разделу		16			
Раздел 5. Квантовые явления					
5.1.	Испускание и поглощение света атомом	3			Урок "Опыты, подтверждающие сложное строение атомов" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2997/start/ Урок "Излучение и спектры. Квантовая гипотеза Планка" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2996/start/
5.2.	Строение атомного ядра	4			Урок "Открытие протона и нейтрона. Состав атомного ядра. Ядерные силы" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/f18cb706-9914-4797-8e95-05f7c22e9206
5.3.	Ядерные реакции	3			Урок "Энергия связи. Дефект массы. Деление ядер урана. Цепная реакция" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/cd9d5ddc-b699-462d-aedf-017390f9e9b7 Урок "Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую. Атомная энергетика" (Инфоурок) https://iu.ru/video-lessons/f53e0e4b-c78a-4a2c-be29-2c390af9db72
Итого по разделу		10			
Раздел 6. Повторительно-обобщающий модуль					
6.1.	Систематизация и обобщение предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики	8	1		Урок "Обобщение по теме «Электромагнитная природа света»" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/2581/start/ Урок "Глаз как оптическая система. Оптические приборы" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3001/start/
Итого по разделу		8			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	9	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**7 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Виды, формы контроля
		всего	контрольные работы	практические работы	
1.	Физика - наука о природе	1			Устный опрос;
2.	Физика и окружающий мир. Наблюдения и опыты. Научный метод	1			Устный опрос;
3.	Физические величины и их измерение	1			Тестирование;
4.	Лабораторная работа №1 "Определение цены деления шкалы измерительного прибора"	1		1	Лабораторная работа;
5.	Лабораторная работа №2 "Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры"	1		1	Лабораторная работа;
6.	Решение задач по теме "Физические величины и их измерение"	1			Тестирование; Решение задач;
7.	Строение вещества	1			Устный опрос;
8.	Лабораторная работа №3 "Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий"	1		1	Лабораторная работа;
9.	Движение и взаимодействие частиц вещества	1			Устный опрос;
10.	Агрегатные состояния вещества	1			Письменный контроль;
11.	Контрольная работа №1 "Измерение физических величин. Строение вещества"	1	1		Контрольная работа;
12.	Механическое движение	1			Устный опрос;
13.	Прямолинейное равномерное движение	1			Устный опрос;
14.	Решение задач по теме "Прямолинейное равномерное движение"	1			Тестирование; Решение задач;
15.	Лабораторная работа №4 "Определение скорости равномерного движения"	1		1	Лабораторная работа;

16.	Неравномерное движение	1			Устный опрос;
17.	Средняя скорость при равномерном движении	1			Устный опрос;
18.	Контрольная работа №2 "Механическое движение"	1	1		Контрольная работа;
19.	Закон инерции. Масса тела	1			Устный опрос;
20.	Плотность вещества	1			Устный опрос;
21.	Плотность неоднородных тел	1			Устный опрос; Тестирование;
22.	Лабораторная работа №5 "Определение плотности твердого тела"	1		1	Лабораторная работа;
23.	Решение задач по теме "Плотность вещества"	1			Тестирование; Решение задач;
24.	Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука	1			Устный опрос;
25.	Равнодействующая сил	1			Устный опрос;
26.	Сила тяжести. Вес тела	1			Устный опрос;
27.	Сила тяжести. Вес тела	1			Тестирование;
28.	Лабораторная работа №6 "Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы"	1		1	Лабораторная работа;
29.	Силы трения	1			Устный опрос;
30.	Силы трения	1			Тестирование;
31.	Лабораторная работа №7 "Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости"	1		1	Лабораторная работа;
32.	Лабораторная работа №8 "Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей"	1		1	Лабораторная работа;
33.	Контрольная работа №3 "Движение и взаимодействие тел"	1	1		Контрольная работа;

34.	Обобщающее занятие по разделам 1,2,3	1			Зачет;
35.	Давление твердых тел	1			Устный опрос;
36.	Передача давления твердыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля	1			Устный опрос;
37.	Решение задач по теме "Давление твердых тел"	1			Тестирование; Решение задач;
38.	Давление жидкости	1			Устный опрос;
39.	Сообщающиеся сосуды	1			Устный опрос;
40.	Лабораторная работа №9 "Исследование зависимости веса тела в воде от объема погруженной в жидкость части тела"	1		1	Лабораторная работа;
41.	Решение задач по теме "Давление жидкости"	1			Решение задач;
42.	Атмосферное давление	1			Устный опрос;
43.	Атмосферное давление	1			Тестирование;
44.	Приборы для измерения атмосферного давления	1			Устный опрос;
45.	Решение задач по теме "Атмосферное давление"	1			Решение задач;
46.	Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Выталкивающая сила. Закон Архимеда	1			Устный опрос;
47.	Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Выталкивающая сила. Закон Архимеда	1			Тестирование;
48.	Лабораторная работа №10 "Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость"	1		1	Лабораторная работа;
49.	Решение задач по теме "Действие жидкости и газа на погруженное в них тело"	1			Решение задач;
50.	Плавание тел	1			Устный опрос;
51.	Решение задач по теме "Плавание тел"	1			Письменный контроль;

52.	Решение задач по теме "Действие жидкости и газа на погруженное в них тело"	1			Решение задач;
53.	Контрольная работа №4 "Давление твердых тел, жидкостей и газов"	1	1		Контрольная работа;
54.	Механическая работа. Мощность	1			Устный опрос;
55.	Решение задач по теме "Механическая работа. Мощность"	1			Тестирование; Решение задач;
56.	Простые механизмы. Рычаг	1			Устный опрос;
57.	Правило моментов	1			Устный опрос;
58.	Лабораторная работа №11 "Исследование условий равновесия рычага"	1		1	Лабораторная работа;
59.	Решение задач по теме "Простые механизмы"	1			Тестирование; Решение задач;
60.	Простые механизмы. Блоки. Наклонная плоскость	1			Устный опрос;
61.	"Золотое правило" механики	1			Устный опрос;
62.	КПД механизма	1			Устный опрос;
63.	Решение задач по теме "КПД механизма"	1			Тестирование; Решение задач;
64.	Механическая энергия	1			Устный опрос;
65.	Закон сохранения энергии в механике	1			Устный опрос;
66.	Решение задач по теме "Механическая энергия"	1			Тестирование; Решение задач;
67.	Обобщающее занятие по разделам 4,5	1			Зачет;
68.	Подведение итогов учебного года	1			Самооценка с использованием «Оценочного листа»;
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	11	

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Виды, формы контроля
		всего	контрольные работы	практические работы	

1.	Введение	1			Самооценка с использованием «Оценочного листа»;
2.	Актуализация знаний	1			Тестирование;
3.	Решение задач по разделам, изученным в 7 классе	1			Решение задач;
4.	Строение и свойства вещества	1			Устный опрос;
5.	Основные положения молекулярно-кинетической теории	1			Устный опрос;
6.	Агрегатные состояния вещества	1			Тестирование;
7.	Свойства газов, жидкостей и твердых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории	1			Устный опрос;
8.	Смачивание и капиллярные явления	1			Устный опрос;
9.	Тепловое расширение и сжатие	1			Устный опрос;
10.	Решение задач по теме "Строение и свойства вещества"	1			Тестирование; Решение задач;
11.	Тепловые процессы. Внутренняя энергия	1			Устный опрос;
12.	Виды теплопередачи	1			Устный опрос;
13.	Удельная теплоемкость	1			Устный опрос;
14.	Решение задач по теме "Удельная теплоемкость"	1			Тестирование; Решение задач;
15.	Измерение удельной теплоемкости. Уравнение теплового баланса	1			Устный опрос;
16.	Решение задач по теме "Уравнение теплового баланса"	1			Тестирование; Решение задач;
17.	Лабораторная работа №1 "Определение удельной теплоемкости вещества"	1		1	Лабораторная работа;
18.	Контрольная работа №1 "Количество теплоты"	1	1		Контрольная работа;
19.	Плавление и кристаллизация	1			Устный опрос;
20.	Удельная теплота плавления	1			Устный опрос;
21.	Парообразование и конденсация	1			Устный опрос;

22.	Испарение и кипение	1			Устный опрос;
23.	Удельная теплота парообразования	1			Устный опрос;
24.	Решение задач по теме "Удельная теплота парообразования"	1			Тестирование; Решение задач;
25.	Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха	1			Устный опрос;
26.	Способы определения относительной влажности воздуха	1			Письменный контроль;
27.	Лабораторная работа №2 "Определение относительной влажности воздуха"	1		1	Лабораторная работа;
28.	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания	1			Устный опрос;
29.	Тепловые двигатели	1			Устный опрос;
30.	Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя	1			Устный опрос;
31.	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	1			Устный опрос;
32.	Решение задач по теме "Тепловые двигатели"	1			Тестирование; Решение задач;
33.	Контрольная работа №2 "Изменение агрегатного состояния. Тепловые двигатели"	1	1		Контрольная работа;
34.	Обобщающее занятие по разделу 6	1			Зачет;
35.	Электрические заряды. Электризация тел	1			Устный опрос;
36.	Заряженные тела и их взаимодействие. Носители электрического заряда	1			Устный опрос;
37.	Закон сохранения электрического заряда	1			Устный опрос;
38.	Закон Кулона	1			Устный опрос;
39.	Электрическое поле	1			Устный опрос;
40.	Принцип суперпозиции электрических полей	1			Устный опрос;

41.	Постоянный электрический ток. Условия существования электрического тока	1			Устный опрос;
42.	Источники тока	1			Тестирование;
43.	Электрический ток в жидкостях	1			Устный опрос;
44.	Электрическая цепь. Сила тока и напряжение	1			Устный опрос; Тестирование;
45.	Лабораторная работа №3 "Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока"	1		1	Лабораторная работа;
46.	Закон Ома для участка цепи	1			Устный опрос;
47.	Лабораторная работа №4 "Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе"	1		1	Лабораторная работа;
48.	Удельное сопротивление проводника	1			Устный опрос;
49.	Лабораторная работа №5 "Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала"	1		1	Лабораторная работа;
50.	Лабораторная работа №6 "Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней"	1		1	Лабораторная работа;
51.	Последовательное и параллельное соединение проводников	1			Устный опрос;
52.	Решение задач по теме "Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников"	1			Тестирование; Решение задач;
53.	Лабораторная работа №7 "Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов"	1		1	Лабораторная работа;
54.	Лабораторная работа №8 "Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов"	1		1	Лабораторная работа;

55.	Применение закона Ома к смешанному соединению проводников	1			Письменный контроль;
56.	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца	1			Устный опрос;
57.	Электропроводка и потребители электрической энергии в быту	1			Устный опрос;
58.	Контрольная работа №3 "Постоянный электрический ток"	1	1		Контрольная работа;
59.	Магнитные явления. Постоянные магниты. Магнитное поле	1			Устный опрос;
60.	Лабораторная работа №9 "Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов"	1		1	Лабораторная работа;
61.	Сила Ампера. Сила Лоренца	1			Устный опрос;
62.	Применение электромагнитов в технике	1			Устный опрос;
63.	Электромагнитная индукция	1			Устный опрос;
64.	Лабораторная работа №10 "Опыты по исследованию. явлений электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока"	1		1	Лабораторная работа;
65.	Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии	1			Устный опрос;
66.	Контрольная работа №4 "Магнитные явления. Электромагнитная индукция"	1	1		Контрольная работа;
67.	Обобщающее занятие по разделам 4,5	1			Зачет;
68.	Подведение итогов учебного года	1			Самооценка с использованием «Оценочного листа»;
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	10	

9 КЛАСС

№	Тема урока	Количество часов	Виды, формы
---	------------	------------------	-------------

п/п			контроля
------------	--	--	-----------------

		всего	контрольные работы	практические работы	
1.	Механическое движение и способы его описания. Система отсчета	1			Устный опрос;
2.	Материальная точка, траектория, путь и перемещение	1			Письменный контроль;
3.	Равномерное прямолинейное движение. Скорость	1			Устный опрос;
4.	Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость	1			Устный опрос;
5.	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение	1			Устный опрос;
6.	Свободное падение. Опыты Галилея	1			Устный опрос;
7.	Решение задач по теме "Механическое движение"	1			Тестирование; Решение задач;
8.	Лабораторная работа №1 "Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости"	1		1	Лабораторная работа;
9.	Лабораторная работа №2 "Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости"	1		1	Лабораторная работа;
10.	Равномерное движение по окружности	1			Устный опрос;
11.	Период и частота обращения	1			Устный опрос;
12.	Контрольная работа №1 "Механическое движение и способы его описания"	1	1		Контрольная работа;
13.	Взаимодействие тел. Первый закон Ньютона	1			Устный опрос;
14.	Силы. Равнодействующая сил	1			Устный опрос;
15.	Сложение сил	1			Письменный контроль;
16.	Второй закон Ньютона	1			Устный опрос;

17.	Применение второго закона Ньютона для нахождения равнодействующей	1			Письменный контроль;
-----	---	---	--	--	----------------------

18.	Третий закон Ньютона	1			Устный опрос;
19.	Вес тела, движущегося с ускорением	1			Устный опрос;
20.	Решение задач по теме "Законы Ньютона"	1			Тестирование; Решение задач;
21.	Силы упругости. Закон Гука	1			Устный опрос;
22.	Лабораторная работа №3 "Определение жесткости пружины"	1		1	Лабораторная работа;
23.	Сила трения	1			Устный опрос;
24.	Лабораторная работа №4 "Определение коэффициента трения скольжения"	1		1	Лабораторная работа;
25.	Движение тела по наклонной плоскости	1			Устный опрос;
26.	Решение задач по теме "Движение тела по наклонной плоскости"	1			Тестирование; Решение задач;
27.	Решение задач по теме "Сила упругости. Закон Гука. Сила трения"	1			Тестирование; Решение задач;
28.	Сила тяжести и закон всемирного тяготения	1			Устный опрос;
29.	Первая космическая скорость	1			Устный опрос;
30.	Решение задач по теме "Сила тяжести и закон всемирного тяготения"	1			Устный опрос;
31.	Движение планет вокруг Солнца	1			Устный опрос;
32.	Решение задач по теме "Движение планет вокруг Солнца"	1			Тестирование; Решение задач;
33.	Равновесие материальной точки. Равновесие твердого тела с закрепленной осью вращения	1			Устный опрос;
34.	Момент силы. Центр тяжести	1			Письменный контроль;
35.	Контрольная работа №2 "Взаимодействия тел"	1	1		Контрольная работа;
36.	Импульс тела. Импульс силы	1			Устный опрос;
37.	Закон сохранения импульса	1			Устный опрос;
38.	Решение задач по теме "Закон сохранения импульса"	1			Тестирование; Решение задач;

39.	Реактивное движение. Развитие ракетостроения	1			Устный опрос;
40.	Механическая работа	1			Устный опрос;
41.	Работа силы тяжести	1			Устный опрос;
42.	Работа силы упругости	1			Устный опрос;
43.	Работа силы трения	1			Устный опрос;
44.	Мощность	1			Устный опрос;
45.	Решение задач по теме "Работа. Мощность"	1			Тестирование; Решение задач;
46.	Потенциальная энергия. Кинетическая энергия	1			Устный опрос;
47.	Решение задач по теме "Потенциальная энергия. Кинетическая энергия"	1			Тестирование; Решение задач;
48.	Законы сохранения энергии в механике	1			Устный опрос;
49.	Решение задач по теме "Законы сохранения энергии в механике"	1			Тестирование; Решение задач;
50.	Контрольная работа №3 "Законы сохранения"	1	1		Контрольная работа;
51.	Обобщающее занятие оп разделу 8	1			Зачет;
52.	Механические колебания. Условия существования колебаний	1			Устный опрос;
53.	Основные характеристики колебаний	1			Устный опрос;
54.	Математический и пружинный маятники	1			Устный опрос;
55.	Решение задач по теме "Математический и пружинный маятники"	1			Тестирование; Решение задач;
56.	Лабораторная работа №5 "Определение частоты и периода колебаний математического маятника"	1		1	Лабораторная работа;
57.	Лабораторная работа №6 "Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника"	1		1	Лабораторная работа;

58.	Превращение энергии при механических колебаниях	1			Устный опрос;
59.	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1			Устный опрос;
60.	Механические волны	1			Устный опрос;
61.	Звук. Инфразвук и ультразвук	1			Устный опрос;
62.	Решение задач по теме "Механические волны. Звук"	1			Тестирование; Решение задач;
63.	Контрольная работа №4 "Механические колебания и волны"	1	1		Контрольная работа;
64.	Электромагнитное поле	1			Устный опрос;
65.	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн	1			Устный опрос;
66.	Использование электромагнитных волн	1			Устный опрос;
67.	Волновые свойства света	1			Устный опрос;
68.	Решение задач по теме "Электромагнитное поле и электромагнитные волны"	1			Тестирование; Решение задач;
69.	Законы распространения света	1			Устный опрос;
70.	Отражение света	1			Устный опрос;
71.	Лабораторная работа №7 "Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения"	1		1	Лабораторная работа;
72.	Преломление света	1			Устный опрос;
73.	Лабораторная работа №8 "Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе "воздух - стекло"	1		1	Лабораторная работа;
74.	Решение задач по теме "Законы распространения света"	1			Тестирование; Решение задач;
75.	Линзы	1			Устный опрос;
76.	Построение изображения в собирающей линзе	1			Письменный контроль;
77.	Построение изображения в рассеивающей линзе	1			Письменный контроль;

78.	Решение задач по теме "Линзы"	1			Тестирование; Решение задач;
79.	Лабораторная работа №9 "Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы"	1		1	Лабораторная работа;
80.	Глаз и оптические приборы	1			Устный опрос;
81.	Разложение белого света в спектр	1			Устный опрос;
82.	Опыты Ньютона	1			Устный опрос;
83.	Обобщающий урок "Световые явления"	1			Зачет;
84.	Контрольная работа №5 "Световые явления"	1	1		Контрольная работа;
85.	Испускание и поглощение света атомом. Опыты Резерфорда, планетарная модель атома, теория атома Бора	1			Устный опрос;
86.	Спектры излучения и поглощения	1			Устный опрос;
87.	Кванты. Линейчатые спектры	1			Устный опрос;
88.	Строение атомного ядра	1			Устный опрос;
89.	Радиоактивность	1			Устный опрос;
90.	Действие радиоактивных излучений на живые организмы	1			Устный опрос;
91.	Решение задач по теме "Радиоактивность"	1			Тестирование; Решение задач;
92.	Ядерные реакции	1			Устный опрос;
93.	Ядерный реактор	1			Устный опрос;
94.	Ядерная энергетика	1			Устный опрос;
95.	Обобщение содержания раздела "Механические явления"	1			Самооценка с использованием «Оценочного листа»;
96.	Обобщение содержания раздела "Тепловые явления"	1			Самооценка с использованием «Оценочного листа»;

97.	Обобщение содержания раздела "Электрические и магнитные явления"	1			Самооценка с использованием «Оценочного листа»;
98.	Обобщение содержания раздела "Квантовые явления"	1			Самооценка с использованием «Оценочного листа»;
99.	Научный метод познания и его реализация в физических исследованиях	1			Устный опрос;
100.	100. Связь физики и современных технологий в области передачи информации	1			Устный опрос;
101.	101. Итоговая контрольная работа	1	1		Контрольная работа;
102.	102. Подведение итогов учебного года	1			Самооценка с использованием «Оценочного листа»;
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	9	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

7 КЛАСС

Физика (в 2 частях), 7 класс/Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под редакцией Орлова В.А. ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; АО «Издательство Просвещение»; 2022;

8 КЛАСС

Физика (в 2 частях), 8 класс/Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под редакцией Орлова В.А., ООО «БИНОМ.Лаборатория знаний»;АО «Издательство Просвещение»;
Введите свой вариант:

9 КЛАСС

Физика (в 2 частях), 9 класс/ Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под редакцией Орлова В.А., ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний»; АО «Издательство Просвещение»;
Введите свой вариант:

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

7 КЛАСС

Физика. 7 класс. Методическое пособие с указаниями к решению некоторых олимпиадных задач / Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, А. В. Кошкина, И. Н. Корнильев

Физика. 7 класс. Тетрадь для лабораторных работ / Генденштейн Л.Э. / Булатова А.А. / Корнильев И.Н. / Кошкина А.В.

Физика. 7 класс. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Э. Генденштейн, Л.А. Кирик

8 КЛАСС

Физика. 8 класс. Методическое пособие с указаниями к решению некоторых олимпиадных задач / Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, А. В. Кошкина, И. Н. Корнильев

Физика. 8 класс. Тетрадь для лабораторных работ / Генденштейн Л.Э. / Булатова А.А. / Корнильев И.Н. / Кошкина А.В.

Физика. 8 класс. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Э. Генденштейн, Л.А. Кирик

9 КЛАСС

Физика. 9 класс. Методическое пособие с указаниями к решению некоторых олимпиадных задач / Л. Э. Генденштейн, А. А. Булатова, А. В. Кошкина, И. Н. Корнильев

Физика. 9 класс. Тетрадь для лабораторных работ / Генденштейн Л.Э. / Булатова А.А. / Корнильев И.Н. / Кошкина А.В.

Физика. 9 класс. Самостоятельные и контрольные работы / Л. Э. Генденштейн, Л.А. Кирик

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

7 КЛАСС

Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/subject/>

«ИнфоУрок». Бесплатные видеоуроки для учеников 1-11 классов и дошкольников. https://iu.ru/video-lessons?predmet=fizika&klass=9_klass&stranitsa=1

8 КЛАСС

Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/subject/>

«ИнфоУрок». Бесплатные видеоуроки для учеников 1 11 классов и дошкольников. https://iu.ru/video-lessons?predmet=fizika&klass=9_klass&stranitsa=1

"Физика. Просто о сложном" <https://rutube.ru/video/aacc52e4f9b4c7>

9 КЛАСС

Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/subject/>

«ИнфоУрок». Бесплатные видеоуроки для учеников 1 11 классов и дошкольников. https://iu.ru/video-lessons?predmet=fizika&klass=9_klass&stranitsa=1

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ОБОРУДОВАНИЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Высоковольтный источник напряжения (15 кВт)

Источник постоянного и переменного напряжения (24 В)

Зарядное устройство для аккумуляторных источников питания

Насос вакуумный электрический

Плитка электрическая малогабаритная

Стол-подъемник лабораторный

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Барометр-анероид

Гигрометр психрометрический

Весы электронные до 500 г

Манометр жидкостный

Термометр электронный до 200 °С

Цифровой мультиметр

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Лабораторный комплекс для учебной практической и проектной деятельности по физике

ПЕЧАТНЫЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ПОСОБИЯ

Таблица «Шкала электромагнитных излучений»

Таблица «Фундаментальные физические постоянные»

Таблица "Международная система единиц (СИ)"

Таблица "Приставки и множители единиц физических величин"

Комплект таблиц по физике для оформления кабинета (25 таблиц с методическими рекомендациями)

Методические рекомендации по физическому эксперименту (механике, молекулярной физике и термодинамике, электродинамике, оптике, квантовым явлениям)

Комплект электронных пособий по физике (механике, молекулярной физике и термодинамике, электродинамике, оптике, квантовым явлениям)

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ, ДЕМОНСТРАЦИЙ

ДЕМОНСТРАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Ванна волновая

Ведерко Архимеда

Желоб Галилея

Генератор звуковой частоты

Динамометр демонстрационный 2Н с магнитным креплением

Камертоны на резонирующих ящиках

Катушка дроссельная

Комплект для демонстраций по электростатике

Комплект для демонстрации поверхностного натяжения

Комплект для изучения свойств электромагнитных волн
Комплект по волновой оптике
Магазин сопротивлений (демонстрационный)
Магдебургские полушария
Магнит полосовой (пара)
Машина волновая
Машина электрическая обратимая (двигатель-генератор)
Маятник Максвелла
Метр демонстрационный
Модель "Кристаллическая решетка алмаза" (демонстрационная)
Модель "Кристаллическая решетка графита" (демонстрационная)
Модель "Кристаллическая решетка железа" (демонстрационная)
Модель "Кристаллическая решетка каменной соли" (демонстрационная)
Модель гидравлического пресса
Модель глаза человека
Модель двигателя внутреннего сгорания
Модель паровой турбины
Набор грузов демонстрационный (2,0 кг)
Набор демонстрационный "Геометрическая оптика"
Набор демонстрационный "Электричество 1" ("Постоянный ток")
Набор демонстрационный "Электричество 3" ("Электродинамика")
Набор для демонстрации действия блоков
Набор для демонстрации опыта Эрстеда
Набор для демонстрации спектров магнитного поля тока
Набор капилляров
Набор по электролизу (демонстрационный)
Набор пружин с различной жесткостью
Набор светофильтров
Набор шаров-маятников (5 шт.)
Омметр-вольтметр с гальванометром (демонстрационный)
Осциллограф демонстрационный двухканальный
Переключатель однополюсный
Прибор для демонстрации взаимодействия параллельных токов
Прибор «Трубка для демонстрации конвекции в жидкости»
Прибор для демонстрации давления в жидкости
Прибор для демонстрации диффузии
Прибор для демонстрации действия атмосферы
Прибор для демонстрации зависимости сопротивления металла от температуры
Прибор для демонстрации зависимости сопротивления от длины, диаметра и рода проводника
Прибор для демонстрации инерции и инертности тела
Прибор для демонстрации правила Ленца
Прибор для демонстрации теплопроводности
Прибор для демонстрации электромагнитной индукции (токов Фуко)
Прибор для изучения плавания тел
Прибор для наблюдения линейчатых спектров
Прибор для наблюдения равномерного движения»

Рычаг-линейка (демонстрационная)
Стрелки магнитные на поставках
Тарелка вакуумная со звонком
Теплоприемник (пара)
Трансформатор универсальный учебный
Трибометр демонстрационный с измерителем угла наклона
Трубка Ньютона универсальная
Трубка с двумя электродами
Цилиндр с отпадающим дном
Цилиндры свинцовые со стругом
Шар для взвешивания воздуха
Шар Паскаля
Цилиндр с отпадающим дном

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Весы учебные лабораторные электронные (до 200 г)
Секундомер электронный
Цифровой ампервольтметр (0-9,9 В, -2,5+2,5 А, -60 до +60мА)
Лабораторный комплект по механике
Лабораторный комплект по молекулярной физике и термодинамике
Лабораторный комплект по электродинамике (с аккумуляторным источником питания)
Лабораторный комплект по оптике
Лабораторный комплект по квантовым явлениям
Набор по электролизу
Лабораторный комплект по электростатике
Радиоконструктор
Набор "Электродвигатель"
Набор капилляров
Прибор для изучения зависимости сопротивления металлов от температуры
Прибор для исследования зависимости сопротивления полупроводников от температуры
Прибор для исследования зависимости сопротивления проводников от длины, сечения и материала
Прибор для исследования звуковых волн
Набор для изучения закона Бойля-Мариотта с манометром
Магазин сопротивлений лабораторный

